

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP 03/07348

EP 03/07348

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 SEP 2003

WIPO

PCT

Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005

10/527038

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

102 41 701.6

**Anmeldetag:**

09. September 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Profil-Verbindungstechnik GmbH & Co KG,  
Friedrichsdorf, Taunus/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren sowie Matrize zur Anbringung eines  
Funktionselements an ein Blechteil

**IPC:**

B 21 D 39/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**Verfahren sowie Matrize zur Anbringung eines Funktionselements an  
ein Blechteil**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende und ggf. einem Schaftteil, insbesondere eines Befestigungselementes, an ein Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das durch eine, einen Umformraum aufweisende Matrize abgestützte Blechteil gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils vorzugsweise mittels wenigstens zwei solcher Formteile der Matrize, wobei das  
10 bzw. jedes Formteil einen Wandbereich des Umformraums bildet und durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung das Blechmaterial in eine Hinterschneidung des Funktionselementes gedrückt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Matrize, insbesondere zur Verwendung in einem solchen Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende und ggf. einem Schaftteil, insbesondere eines Befestigungselementes, an ein  
15 Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei die Matrize einen Matrizenkörper und wenigstens ein darin beweglich gelagertes Formteil, vorzugsweise mindestens zwei solche Formteile sowie ein vorgespanntes Anschlagelament für das bzw. jedes Formteil in der Mitte des Matrizenkörpers aufweist und das bzw. jedes Formteil einen Wandbereich eines in der  
25 Matrize im Bereich ihrer dem Blechteil zugewandten Stirnseite vorgesehenen Umformraums bildet bzw. bilden und durch eine jeweilige schräg gestellte Führungsbahn für eine radial nach innen gerichtete Bewegung geführt ist,

die zu einem Eindrücken des Blechmaterials in ein Formmerkmal bzw. eine Hinterschneidung des Funktionselementes führt.

5 Ein Verfahren bzw. eine Matrize dieser Art ist aus der europäischen Patentanmeldung 99 120 559.2 bekannt. Dort wird ein solches Verfahren bzw. eine solche Matrize verwendet, um verschiedene Funktionselemente an ein Blechteil anzubringen. Beispielsweise kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element gemäß den dortigen Fig. 1a und 1b handeln, wo der Kopfteil einen größeren Durchmesser als der Schaftteil aufweist und zwischen dem Kopfteil und Schaftteil eine Hinterschneidung gebildet ist. Ferner  
10 kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element handeln, das sich entsprechend der dortigen Fig. 5 als Gewindestift mit einem zumindest im wesentlichen konstanten Durchmesser darstellt. Dabei können Verdrehungsmerkmale im Bereich des Kopfendes des Gewindestiftes vorgesehen werden. Alternativ hierzu kann es sich bei dem Funktionselement um ein  
15 Element entsprechend der deutschen Patentanmeldung 10118973.7 handeln. Ferner kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element handeln, das sich als hohles Rohrelement darstellt oder entsprechend der europäischen Patentanmeldung EP 02012625.6 ausgebildet ist. Ferner kann sich das Funktionselement lediglich als Mutterelement darstellen, wobei der Mutterkörper sozusagen den Kopfteil des Elements bildet.

25 Wichtig bei der Form des Funktionselements ist lediglich, dass es im Bereich des Kopfteils bzw. des Elementeteils, das vom Blechteil umfasst wird, eine oder mehrere Hinterschneidungen oder Formmerkmalen wie Vertiefungen gibt, die für einen formschlüssigen Eingriff mit dem Blechmaterial im Bereich einer sich bei der Anbringung des Funktionselements am Blechteil ausbildenden Vertiefung des Blechteils vorliegt. Es ist nicht notwendig, dass

das Funktionselement mit einem Gewinde ausgestattet ist. Es kann sich bei dem Funktionselement durchaus um ein Element handeln, das beispielsweise als Führungsstift ausgebildet ist, oder einen Kugelkopf aufweist oder mit besonderen Merkmalen ausgestattet ist, um bestimmte Funktionen durchzuführen. Als weiteres Beispiel kann hier einen Stift genannt werden, der in einem Auto der Aufnahme einer Federklammer zur Befestigung eines Teppiches oder einer Bremsleitungsclammer oder Kabelklammer dient.

Ferner kann es sich bei dem Funktionselement um ein Hohlkörperelement wie ein Mutterelement mit oder ohne Innengewinde handeln, das selbst den Kopfteil darstellt und nicht unbedingt einen Schaftteil aufweist. Die Hinterschneidung wäre dann bspw. am Übergang von der Seitenwand des Elements in dessen freiliegenden Stirnfläche zu realisieren, bzw. durch diesen Übergang realisiert.

Es ist bekannt, Funktionselemente durch verschiedene Verfahren und unter Anwendung von verschiedenen Matrizen an Blechteilen im industriellen Maßstab anzubringen. Dies geschieht häufig zeitgleich mit der Verformung des Blechteils zu einem dreidimensionalen Gegenstand. Problematisch bei allen solchen Verfahren und Matrizen ist, dass sie zuverlässig über lange Serien arbeiten müssen.

Ein Problem bei der Herstellung von Blechteilen, die eine Vertiefung aufweisen, in der das Kopfteil eines Funktionselementes formschlüssig aufgenommen ist, liegt darin, dass die bisher bekannten Verfahren bzw. Matrizen gelegentlich zu einer Fehlausbildung der Vertiefung führen, beispielsweise in dem Sinne, dass die Vertiefung nicht symmetrisch ausgebildet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Matrize der eingangs genannten Art so weiter zu verbessern, dass das Verfahren bzw. die Matrize noch zuverlässiger arbeiten und unerwünschte unsymmetrische oder Fehlausbildungen des Blechteils nicht oder höchstens nur extrem selten vorkommen.

Um diese Aufgabe zu lösen, wird verfahrensmäßig nach der Erfindung vorgesehen, dass das Formteil bzw. jedes Formteil solange an der radial nach innen gerichteten Bewegung gehindert wird, bis das Blechmaterial durch das Kopfende des Funktionselements in den Umformraum zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens weitgehend umschließenden Vertiefung gezogen ist und erst dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in die Hinterschneidung freigegeben werden.

Ferner wird erfindungsgemäß eine Matrize vorgesehen, die sich dadurch auszeichnet, dass das Anschlagelement in Richtung auf das Blechteil zu vorgespannt ist, dass jedes Formteil bei der Ausbildung einer Vertiefung im Blechteil, welche im Umformraum der Matrize durch auf das Kopfende des Funktionselements ausgeübten Druck erfolgt, am Anschlagelement abgestützt ist und hierdurch an der radial nach innen gerichteten Bewegung solange gehindert ist, bis der Bereich des Anschlagelements, an dem jedes Formteil abgestützt ist, durch den erwähnten Druck vom Kopfende des Funktionselements gegen die Vorspannung am Formteil vorbei bewegt ist und die radiale Bewegung des Formteils freigegeben hat.

Dadurch, dass das Formteil bzw. die Formteile zunächst durch Anlage am Anschlagelement unbeweglich gehalten werden, liegen klar definierte Verhältnisse für die Ausbildung der Vertiefung vor, so dass es gelingt, die Ver-

5 tiefung ordnungsgemäß auszubilden, ohne Fehlausbildungen der Vertiefung  
 befürchten zu müssen. Ferner werden die radialen Bewegungen der Form-  
 teile, die dazu führen, dass das Blechmaterial in die Formmerkmale bzw. die  
 Hinterschneidung des Funktionselements hineingedrückt wird, durch das  
 10 gewählte Verfahren bzw. durch die erfindungsgemäß ausgebildete Matrize so  
 synchronisiert, dass eine symmetrische Verformung des Blechmaterials im  
 Bereich der Vertiefung um das Kopfende des Funktionselementes herum  
 erfolgt, wodurch ebenfalls eine symmetrische Ausbildung der Verbindung  
 zwischen dem Blechteil und dem Funktionselement erfolgt, ohne dass Fehl-  
 15 ausbildungen dieser Verbindung zu befürchten sind.

Je nachdem, wie das Funktionselement geschaffen ist, können die Formteile  
 entsprechend dem Anspruch 2 an ihren, dem Blechmaterial zugewandten  
 Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitten  
 20 gerundet sein, und die genannten Wandabschnitte können das Blechmate-  
 rial in Formmerkmale in der radial äußeren Seite des Kopfes des Funkti-  
 onselements hineindrücken. Sollte eine Hinterschneidung am Funktions-  
 element am Kopfteil oder zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil vorlie-  
 gen, so können die Formteile an ihren, dem Blechmaterial zugewandten  
 25 Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitten  
 gerundete, radial nach innen ragende Vorsprünge aufweisen, die das  
 Blechmaterial in die Hinterschneidung hineindrücken. Auch hier dient die  
 gerundete Form der schöneren Behandlung des Blechteils, so dass dieses  
 nicht perforiert oder gelocht wird.

Besonders einfach gestaltet sich das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die  
 erfindungsgemäße Matrize, wenn die Formteile an der radial nach innen  
 gerichteten Bewegung durch ein in Richtung auf das Blechteil zu vorge-

spanntes Anschlagelement der Matrize gehindert werden, an der sie abgestützt sind und das Anschlagelement durch das Kopffende des Funktionselements unter Zwischenschaltung des Blechmaterials bei der Ausbildung der Vertiefung zurückgedrängt wird, bis die Abstützung der Formteile am  
5 Anschlagelement aufgehoben ist.

Mit einer relativ einfachen Ausbildung des Anschlagelements wird somit bei der Ausbildung der Vertiefung im Blechteil das Anschlagelement der Matrize soweit zurückgedrängt, bis die Formteile sich nicht mehr am Anschlagement abstützen und aufgrund des auf den dem Blechteil zugewandten  
10 Stirnflächen der Formteile ausgeübten Druckes sich entlang der schräg gestellten Führungsbahnen bewegen können. Auch diese Bewegung erfolgt synchronisiert, weil das Blechteil durch den Stempel des Setzkopfes auf den Stirnseiten aller Formteile gleichzeitig gedrückt wird und selbst für die  
15 synchronisierte Bewegung der Formteile entlang der jeweils zugeordneten schräg gestellten Führungen sorgt. Da die Formteile unter der Einwirkung des Setzkopfs, der gegen das Blechteil drückt, in axialer Richtung um den gleichen Betrag bewegt werden, bewegen sie sich ebenfalls alle – weil die Führungsbahnen alle den gleichen Winkel mit der Längsachse der Matrize  
20 bilden – um einen gleichen radialen Betrag in die radiale Richtung. Im Bereich der Formteile der Matrize wird das Blechmaterial besonders innig mit am Funktionselement ausgebildeten, insbesondere nüt- und/oder riffelartigen Verdrehsicherungsmerkmalen in Eingriff gebracht, wodurch eine besonders sichere Verdrehsicherung erfolgt.

25

Besonders günstig ist es, wenn für die Formteile jeweilige zur Längsachse der Matrize geneigte T-nutartige Führungsbahnen vorgesehen sind, in denen die Formteile nach der Freigabe der radial nach innen gerichteten Be-

wegung unter dem Druck eines Stempels gleiten und die oben erwähnte axiale und radiale Bewegung gleichzeitig ausführen. Die Formteile können im Querschnitt auch die Form von T-Nutsteinen aufweisen, wodurch eine besonders günstige Führung der Formteile erfolgt.

5

Besonders günstig ist es, wenn der Umformraum der Matrize nicht nur durch die Wandbereiche der beweglich gelagerten Formteile gebildet ist, sondern auch durch fest angeordnete Wandbereiche des Matrizenkörpers gebildet ist, die je zwischen zwei beweglichen Formteilen der Matrize angeordnet sind.

10

Die fest angeordneten Wandbereiche des Matrizenkörpers sind bevorzugt im Ausgangszustand zur Erzeugung der Vertiefung im Blechteil so ausgelegt, dass sie gegenüber den Wandbereichen der Formteile, die den Umformraum mit definieren, fluchten oder geringfügig zurückversetzt sind, während sie im geschlossenen Zustand der Matrize nach der Fertigstellung der Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil deutlich gegenüber den Wandbereichen der Formteile, die den Umformraum mit definieren, so versetzt sind.

15

Dies bedeutet, dass bei der Schließbewegung der Matrize das Blechmaterial im Bereich der Vertiefung besonders intensiv im Bereich der Formteile verformt wird, dagegen in Bereichen zwischen den Formteilen eher weniger verformt wird. Diese abwechselnde Verformung des Blechmaterials im Bereich der Vertiefung führt zu einer außerordentlich günstigen Verdrehung.

25



Das Verfahren wird üblicherweise so durchgeführt, dass das Blechteil nicht perforiert wird, wodurch eine gas- und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil möglich ist. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die Funktionselemente in einer

5 Bodengruppe eines Fahrzeugs oder in Bereichen eingebaut werden, wo Wasser oder Salzlösung von außen in Berührung mit dem Blechteil kommt. Aufgrund der nicht erfolgten Perforierung des Blechteils besteht keine Möglichkeit, dass eine solche Flüssigkeit von der äußeren Seite des Blechteils auf die innere Seite des Blechteils durch die Verbindung zwischen dem

10 Funktionselement und dem Blechteil gelangt und dort Korrosion verursacht.

Die Erfindung ist aber nicht darauf beschränkt, Verbindungen herzustellen, bei denen das Funktionselement das Blechteil nicht durchdringt. Stattdessen ist es durchaus möglich, mit einem gelochten Blech zu arbeiten und die

15 Vertiefung im Bereich der Lochung des gelochten Bleches auszubilden oder bei der Ausbildung einer zunächst ungelochten Vertiefung im Blechteil dieses mit einem nachlaufenden Lochstempel durchzulochen. Eine solche Konstruktion könnte beispielsweise dann von Vorteil sein, wenn es sich bei dem Funktionselement um ein Mutterelement handelt, wo man Zugang zum

20 Gewinde von der in dem Funktionselement abgewandten Seite des Blechteils wünscht oder eine Situation herbeiführen möchte, in der eine Schraube durch ein Mutterelement und durch das Blechteil hindurchgeschraubt werden kann, was beispielsweise dann nützlich sein könnte, wenn mit einer gewindeformenden oder gewindeschneidenden Schraube gearbeitet wird, die

25 gleichzeitig ein Gewinde im Blechteil erzeugt und hierdurch einen leitenden Übergang zwischen Schraube und Blechteil schafft, beispielsweise dann, wenn es sich bei der Schraube um einen Massebolzen oder andere elektrische Anschlüsse handelt.

Besonders bevorzugte Ausführungen des Verfahrens bzw. der Matrize sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend näher und anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert; in diesen zeigen:

Fig. 1

einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Matrize, die zur Anwendung mit einem Setzkopf zur Anbringung eines Funktionselementes an einem Blechteil gedacht ist, wobei die Schnittebene der Fig. 1 mit A-A in Fig. 2 angegeben ist,

15 Fig. 2

eine Draufsicht auf die Matrize der Fig. 1, entsprechend der Ebene II-II in Fig. 1,

Fig. 3 und 4

Darstellungen, die den Fig. 1 und 2 entsprechen, jedoch nach einer Schließbewegung einer Presse, in die der Setzkopf und die Matrize eingebaut sind, wobei eine Vertiefung im Blechteil ausgebildet ist und die Ausbildung der Vertiefung kurz vor dem Abschluss steht, und

Fig. 5 und 6

weitere Darstellungen entsprechend der Fig. 1 und 2 bzw. 3 und 4, jedoch am Ende des Anbringungsverfahrens zu einem Zeitpunkt, wo das Funktionselement vollständig am Blechteil angebracht ist.

Bezugnehmend zunächst auf die Fig. 1 und 2 ist dort eine Matrize 10 gezeigt, die unterhalb eines Blechteils 12 angeordnet ist, wobei oberhalb des Blechteils ein Funktionselement 14 von einem schematisch dargestellten Setzkopf auf das Blechteil in Pfeilrichtung 18 zu bewegt wird, wobei das  
 5 untere Stirnende des aus Kopfteil 20 und Schaftteil 22 bestehenden Funktionselement gerade auf das Blechteil 12 gelangt ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Kopfteil 20 des Funktionselementes 14 im Durchmesser größer als der Durchmesser des Schaftteils 22, der in diesem  
 10 Beispiel mit einem Gewinde versehen ist. Ferner weist der Kopfteil 20 des Funktionselementes mehrere radiale Vertiefungen 24 auf, die gleichmäßig um den Umfang des Kopfteils 20 angeordnet sind. In diesem Beispiel sind zwölf solche gleichmäßig verteilte Vertiefungen vorgesehen, die jeweils in Draufsicht die Form eines Rechtecks mit gerundeten Ecken aufweisen.  
 15 Ferner sieht man aus Fig. 1, dass der Kopfteil 20 des Funktionselements 14 über eine radiale Schulter 26 in den hier mit Gewinde versehenen Schaftteil 22 übergeht. Es soll an dieser Stelle betont werden, dass dies lediglich eine mögliche Ausbildung des Funktionselements 14 darstellt. Das Funktionselement kann die verschiedensten Ausbildungen aufweisen, wie oben näher erläutert wurde.

Bei dem Setzkopf 16 kann es sich um einen beliebigen Setzkopf handeln. Der Setzkopf muss lediglich imstande sein, das Funktionselement 14 aufzunehmen und dieses in Richtung auf die Matrize 10 zu drücken. Bei der  
 25 Darstellung der Fig. 1 drückt der Setzkopf 16 sowohl auf die radiale Schulter 26 des Funktionselements als auch auf das freie Stirnende des Schaftteils 22, wobei hier ein gefederter Stift 31 zur Anwendung gelangen kann. Dieser gefederte Stift 31 kann auch zurückgezogen werden, um die automa-

tische Zufuhr von weiteren vereinzelt Funktionselementen zuzulassen.  
Der Setzkopf kann beispielsweise nach der europäischen Patentanmeldung  
96 1009 214.5 (P 3526), nach der EP-Anmeldung 00947949.4 (P3882) oder  
der entsprechenden Teilanmeldung 02012625.6 (P3971) oder nach der  
5 europäischen Patentanmeldung 00931155.6 (P3903) ausgebildet sein.

Ferner kann ein ringförmiger, gefederter Niederhalter vorgesehen sein, der  
in Fig. 1 nicht gezeigt ist, der aber ringförmig um die mittlere Längsachse 30  
des Setzkopf 16, die zugleich die mittlere Längsachse des Funktionsele-  
ments 22 und der Matrize 10 darstellt, anzuordnen wäre und die Aufgabe  
10 hätte, das Blechteil an die obere Stirnseite der Matrize 10 anzudrücken.

Die Ausbildung der Matrize 10 ist wie folgt zu verstehen: Das Bezugszeichen  
40 deutet auf einen Matrizenkörper, der mit einer mittleren, konzentrisch  
15 zur Längsachse 30 angeordneten, gestuften Bohrung 42 ausgebildet ist.  
Ferner sind in diesem Beispiel drei schräggestellte T-nutförmige Führungsbahnen 44 in den Matrizenkörper eingefräst bzw. erodiert, wobei jede  
schräggestellte Führungsbahn 44 von der oberen Stirnseite 46 des Matrizenkörpers 40 kommend, auf einen gemeinsamen Mittelpunkt 48 an der  
mittleren Längsachse 30 ausgerichtet ist. Die drei in Fig. 2 gezeigten Führungsbahnen 44 sind in gleichmäßigen Abständen um die mittlere Längsachse 30 angeordnet und weisen jeweils die gleiche Neigung zur mittleren  
Längsachse 30 auf. In den T-nutartigen Führungsbahnen verschiebbar  
gelagert, befinden sich in diesem Beispiel drei bewegliche Formteile der  
25 Matrize 10, die in Seitenansicht eine etwa dreieckige Form aufweisen und senkrecht zur jeweiligen Führungsbahn jeweils den Querschnitt eines T-Nutensteins haben.

Die Formteile 50 haben demnach zwei Schulterbereiche 52, die in die T-nutförmige Führungsbahn 44 gleiten, wodurch die Bewegungsfreiheit der Formteile 50 auf eine Bewegung in Längsrichtung der Führungsbahnen beschränkt ist, d.h. in Schrägrichtung auf den Mittelpunkt 48 zu. Auf ihrer radial inneren Seite weist jedes Formteil 50 eine teilzylindrische Fläche 54 auf, die über eine kleine radiale Schulter 56 in einen ebenfalls teilzylindrischen Wandabschnitt 58 übergeht. Diese Wandabschnitte 58 der Formteile 50 bilden zusammen mit fest angeordneten zylindrischen Wandabschnitten 60 des Matrizenkörpers 40 einen Umformraum 62. Dabei erstrecken sich die feststehenden Wandabschnitte 60 des Matrizenkörpers 40 entlang eines Kreiszylinders, der konzentrisch zur mittleren Längsachse 30 angeordnet ist.

Wie ebenfalls aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, weisen die Formteile 50 im Bereich ihrer oberen Stirnseiten 66 jeweilige radial nach innen gerichtete gerundete Vorsprünge 64 auf, die – wie später näher erläutert wird – dazu dienen, das Blechmaterial in die Vertiefungen bzw. Hinterschneidungen 24 des Funktionselementes 22 hineinzudrücken. Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, dass die radial nach innen gerichteten Vorsprünge 64 nicht zwangsläufig erforderlich sind. Stattdessen könnten die zylindrischen Wandabschnitte 58 über einen Radius oder sanfte Rundungen in die Stirnfläche des jeweiligen Formteils 50 übergehen, d.h. ohne einen solchen radialen, nach innen gerichteten Vorsprung 64. Eine solche Ausbildung wäre dann von Vorteil, wenn das Funktionselement 22 einen zumindest im Wesentlichen konstanten Durchmesser aufweist und beispielsweise durch einen Gewindestift realisiert wäre, wobei die Formteile 50 dann die Aufgabe hätten, das Blechmaterial stellenweise um den Umfang des Gewindestiftes oder um den gesamten Umfang des Gewindestiftes in das Gewinde

bzw. in eine Riffelung hineinzupressen, die auf das Gewinde aufgeprägt wurde oder dieses ersetzt.

Ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist ein beweglich gelagertes Anschlagement 5 68, das einen Flansch 70 aufweist, an dessen Unterseite eine Schraubendruckfeder 72 angreift, um das Anschlagement 68 nach oben vorzuspannen. Dabei gelangt die Oberseite des Ringflansches 70 in Anlage an eine Ringschulter 74 der Stufenbohrung 42 des Matrizenkörpers 40, und dies 10 begrenzt die mögliche, nach oben gerichtete Bewegung des Anschlagements 68. Das Anschlagement 68 weist ferner einen mittig angeordneten Stift 76 auf, dessen obere Stirnseite 78 in der Ebene der Stirnseiten 66 der Formteile 50 liegt, wobei diese Ebene senkrecht zur Längsachse 30 steht. Man merkt ferner aus Fig. 1, dass die obere Stirnseite 46 des Matrizenkörpers 42 von den Stirnseiten 66 der Formteile 50 zurückversetzt ist.

15 Die Schraubendruckfeder 72 wird an ihrer dem Anschlagement 68 abgewandten Ende an ein Widerlager 82 abgestützt, das mittels eines Federringes 84 im Matrizenkörper 40 gehalten ist.

20 Die Fig. 1 und 2 zeigen die Ausgangslage der Matrize 10 und des Setzkopfes 16 unmittelbar vor Beginn der Anbringung des Funktionselementes 22 an das Blechteil. Dabei ist die Matrize 10 üblicherweise in einem unteren Werkzeug einer Presse angeordnet, während der Setzkopf 16 von einem oberen Werkzeug der Presse oder von einer Zwischenplatte der Presse getra- 25 gen wird. Auch andere Anordnungen sind möglich. Beispielsweise kann die Matrize an der Zwischenplatte der Presse oder von einer Zwischenplatte der Presse getragen werden. Auch andere Anordnungen sind möglich. Beispielsweise kann die Matrize an der Zwischenplatte der Presse und der

Setzkopf am oberen Werkzeug der Presse angebracht werden. Auch sind umgekehrte Anordnungen denkbar, bei denen die Matrize im oberen Werkzeug der Presse und der Setzkopf im unteren Werkzeug der Presse oder an der Zwischenplatte angebracht werden. Das Vorsehen einer Presse zur

- 5 Betätigung der durch den Setzkopf und die Matrize dargestellten Werkzeuge ist jedoch nicht zwingend. So sind beispielsweise Anordnungen möglich, bei denen die Matrize und der Setzkopf von einem Roboter getragen werden, um die erforderliche Relativbewegung zwischen dem Setzkopf und der Matrize in Richtung der Längsachse des Funktionselementes zu realisieren, wobei
- 10 diese Relativbewegung entweder durch den Roboter selbst oder durch Kraftwirkung von außen erfolgen kann. Auch andere Werkzeuge sind denkbar, die für die erforderliche Relativbewegung des Setzkopfes und der Matrize sorgen können.

- 15 Die Bezeichnungen oben, unten usw., die in der Beschreibung verwendet werden, gehen von der geometrischen Anordnung der Fig. 1 und 2 aus und sind aber nicht als einschränkend zu betrachten. Bei einer anderen geometrischen Anordnung, beispielsweise mit der Matrize oben und dem Setzkopf unten, sind die verwendeten Bezeichnungen der Positionen entsprechend
- 20 umzudeuten. Schließlich sind auch schräge Anordnungen der Matrizen um den Setzkopf durchaus denkbar.

Das Anbringen des Funktionselementes 14 an das Blechteil 12 wird nunmehr anhand der weiteren Fig. 3 bis 6 näher beschrieben.

25

Die Fig. 3 zeigt den Zustand nachdem die Presse teilweise geschlossen ist, d.h. der Setzkopf 16 ist im Vergleich zu Fig. 1 bereits um den Betrag  $h_1$  in Pfeilrichtung 18 in Richtung auf die Matrize 10 zu bewegt worden. Die

Presse ist noch nicht vollständig geschlossen, was aus dem Abstand 86 zwischen der Unterseite des Setzkopfes 16 und dem Blechteil 12 ersichtlich ist. Bei dieser Schließbewegung der Presse hat der Setzkopf einen Druck auf das Funktionselement 22 ausgeübt, so dass der Kopfteil 20 des Funktions-  
5 elementes in das Blechteil 12 eine Vertiefung 87 erzeugt hat, die sich innerhalb des Umformraumes 62 befindet.

Während dieser Bewegung des Setzkopfes sind die Formteile 50 unbeweglich gehalten, da sie an einer Bewegung entlang der Führungsbahn 22 durch die  
10 Anlage der zylindrischen Flächen 54 an der äußeren zylindrischen Fläche 88 des Anschlagelements 68 gehindert werden. Man merkt aus Fig. 3, dass diese Anlage der teilzylindrischen Flächen 54 an der zylindrischen Fläche 88 im Begriff ist, aufgehoben zu werden, da das Anschlagelement 68 aufgrund des mittels des Funktionselements 22 über das Blechteil 12 auf den middle-  
15 ren Stift 76 ausgeübten Druckes so weit zurück verdrängt ist, dass die Ringfläche 90 des Anschlagelements, die den mittleren Stift 76 umgibt und die obere Stirnseite des zylindrischen Teils 88 des Anschlagelements darstellt, bald unterhalb der unteren Stirnseiten 92 der Formteile 50 zu liegen kommen wird.

Wenn davon ausgegangen wird, dass eine weitere Schließbewegung der Presse dazu führt, dass der Setzkopf 16 mit seiner Unterseite 92 an das Blechteil 12 drückt, wobei die Ringfläche 90 des Anschlagelements 68 jetzt unterhalb der unteren Seiten 93 der Formteile liegt, so können sich die  
25 Formteile 50 nunmehr aus der Position gemäß Fig. 3 in die radial nach innen verschobenen Positionen gemäß Fig. 5 bewegen. Sie sind dazu gezwungen, weil die in Pfeilrichtung 18 wirkende Kraft des Setzkopfes auf dem Blechteil und daher auf die oberen Stirnseiten 66 der Formteile 50 lastet.



Diese Kraft zwingt die Formteile 50 sich entlang der schräggestellten Führungsbahnen zu bewegen, wobei sie an dieser Bewegung durch das Anschlagelement 68 nicht mehr gehindert sind, da die Ringfläche 92 unterhalb der Stirnseiten der Formteile 50 liegt. Die Bewegung setzt sich fort, bis die

5 Position gemäß Fig. 5 erreicht ist. Man sieht hier, dass die Vertiefung durch die radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile, die mit der Bewegung entlang der schräggestellten Führung 44 einhergeht, die gemäß Fig. 3 ausgebildete Vertiefung nunmehr an drei Stellen fest an das Kopfteil 20 des Funktionselementes 22 gedrückt hat, wobei die radial nach innen vorsprin-

10 genden Nasen 64 der Formteile 50 das Blechmaterial in die gegenüberliegenden Formmerkmale bzw. Hinterschneidungen des Kopfteils des Funktionselementes 14 hineingedrückt hat, so dass eine feste Anlage des Blechteils am Kopfteil 20 des Funktionselementes 22 vorliegt. Durch das Eingreifen des Blechmaterials in die Vertiefungen 24 wird eine hohe Verdrehsicherung sowie ein hoher Ausziehwiderstand erzeugt. Die Verbindung zwischen

15 dem Funktionselement 14 und dem Blechteil 12 ist nun fertig und das Zusammenbauteil bestehend aus den Blechteilen und dem daran angebrachten Funktionselement kann nunmehr durch Öffnen der Presse aus dieser herausgenommen werden. Dabei sorgt bei Öffnung der Presse die von

20 der Feder 72 auf das Anschlagelement ausgeübte, nach oben gerichtete Kraft, die über den mittleren Stift 76 auf das Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement 14 und dem Blechteil 12 wirkt, dass das Zusammenbauteil nach oben verschoben wird, wodurch die Formteile 50 mit angehoben werden, insbesondere deshalb, weil die radial nach innen gerichteten Vorsprünge in das Blechmaterial hineingreifen. Diese Anhebbewegung

25 erfolgt solange, bis der zylindrische Teil des Anschlagelements wieder zwischen die Formteile im Bereich der zylindrischen Flächen 54 hineingleiten kann. Zu diesem Zeitpunkt ist die Matrize wieder geöffnet und die Formteile

sind so weit radial nach außen und oben bewegbar, dass das Zusammenbauteil entfernt werden kann und ein neues Blechteil in die Presse eingeführt werden kann, um mit einem neuen Funktionselement verbunden zu werden.

5

Die Anhebung des Zusammenbauteils 12, 14 aus der Matrize 10 kann außerdem mindestens teilweise vom Setzkopf aus erfolgen, wenn dieser Kräfte auf den Schaftteil 22 ausübt, wie bspw. bei dem Setzkopf nach der EP-Anmeldung 02012625.6 (P3971). Aufgrund des Formschlusses zwischen dem Kopfteil 20 und dem Blechteil 12 heben diese Kräfte die Formteile 50 an und zwingen diese zu einer radial nach außen gerichteten Bewegung, die aufgrund der schräg gestellten Führungsbahnen erfolgt, bis das Zusammenbauteil von den Formteilen freigegeben wird. Der Setzkopf muss aber dann so ausgelegt und angesteuert werden, dass er anschließend den Schaftteil und daher das Zusammenbauteil freigibt.

15

Dadurch, dass die stationären Wandabschnitte 60 des Matrizenkörpers 40 kreiszyklindrisch ausgebildet sind, ist in diesen Bereichen keine Verformung des Blechteils möglich, die die Entnahme des Zusammenbauteils aus der Presse verhindern würde. Man merkt außerdem aus den Fig. 5 und 6, dass die Schließbewegung der Presse automatisch beendet wird, wenn der Setzkopf 16 das Blechteil 12 auf die oberen Stirnseiten 66 der Formteile 50 und auf die obere Stirnseite 46 des Matrizenkörpers gedrückt hat. In diesem Zustand ist die Presse blockiert und wird nicht weiter schließen können bzw. diese Blockade wird über die Pressensteuerung erkannt und führt zu einer Öffnung der Presse. Diese feste Anlage beschränkt auch die maximale radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile und stellt sicher, dass die Verpressung des Blechteils in radialer Richtung an das Funktionsele-

20

25

ment um den erwünschten Betrag erfolgt. Die Verzögerung der Bewegung der Formteile 50, bis sich die Vertiefung im Blechteil ausgebildet hat, sorgt für eine symmetrische Ausbildung des Blechteils und die synchronisierte Bewegung der Formteile, die aufgrund der mechanischen Auslegung dann eintritt, wenn das Anschlagelement 68 so weit zurück gedrängt ist, dass die Formteile axial und radial bewegt werden können, sorgt ebenfalls für eine saubere symmetrische Verformung des Blechteils 12.

Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, dass, obwohl die bevorzugte Anordnung drei bewegliche Formteile 50 vorsieht, es auch denkbar wäre, mit zwei Formteilen oder gar nur mit einem beweglichen Formteil zu arbeiten, wobei auch eine andere Anzahl von Formteilen bei Bedarf gewählt werden kann, beispielsweise vier, fünf, sechs oder mehr. Es wäre auch denkbar, auf die stationären Wandabschnitte zur Begrenzung von Teilsegmenten des Umformraumes zu verzichten und das Blechmaterial um den gesamten Umfang der Vertiefung von in Radialrichtung beweglichen Formteilen zusammendrücken zu lassen. Es ist aber gerade als vorteilhaft angesehen, dass das Blechmaterial im Bereich der Vertiefung stellenweise fest an das Funktionselement 14 angedrückt wird, da dies so weit gehen kann, dass das Funktionselement 14 im Bereich der lokal verformten Blechteile in diesen Bereichen mit verformt wird, jedoch in den Bereichen, die von den stationären Wandbereichen des Matrizenkörpers vorgegeben sind, nicht verformt wird, was ebenfalls zu einer Verdrehsicherung führt, und zwar auch dann, wenn keine Verdrehsicherungsmerkmale am Kopfteil vorgesehen sind. Mit anderen Worten können die beweglichen Formteile dann zu einer lokalen Eindellung des Kopfteils des Funktionselements führen, wobei das Blechmaterial in die lokale Eindellung hinein verformt wird und für die erforderliche Verdrehsicherung sorgt. Die ineinander greifenden Bereiche

des Funktionselements 14 und des Blechteils 12 sorgen auch in diesem Beispiel für den erforderlichen Auszieh Widerstand des Funktionselementes.

Darüber hinaus kann die Anordnung so getroffen werden, dass eine Hinterschneidung zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil des Funktionselements vorliegt, beispielsweise im Bereich der Ringschulter 26, wobei das Blechmaterial in diese Hinterschneidung hineingedrückt werden kann und hierdurch ein hoher Auszieh Widerstand erreicht wird.

- 10 Man merkt schließlich aus einem Vergleich der Fig. 6 mit den Fig. 2 und 4, dass die radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile 50 in der Fig. 6 dazu geführt hat, dass die stationären Wandabschnitte 60 gegenüber den teilzylindrischen Flächen 58 um einen ausgeprägten Betrag zurückversetzt sind, während dies bei den Fig. 2 und 4 nicht der Fall ist, weil dort die
- 15 zylindrischen Flächen 58 der Formteile 50 eher mit den teilzylindrischen Flächen 60 des Matrizenkörpers 40 fluchten.

Patentansprüche

- 5
1. Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes (14) mit einem  
Kopfende (20) und ggf. einem Schaftteil (22), insbesondere eines Be-  
festigungselementes, an ein Blechteil (12) ggf. in flüssigkeits-  
und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das  
10 durch eine, einen Umformraum (62) aufweisende Matrize (10) abge-  
stützte Blechteil (12) gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens  
eines beweglich gelagerten Formteils (50), vorzugsweise mittels we-  
nigstens zwei solcher Formteile (50) der Matrize (10), wobei das bzw.  
jedes Formteil einen jeweiligen Wandbereich (58) des Umformraums  
15 (62) bildet und durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung  
des bzw. jedes Formteils das Blechmaterial in eine Hinterschnei-  
dung (24) des Funktionselementes (14) gedrückt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das bzw. jedes Formteil (50) solange an der radial nach innen  
gerichteten Bewegung gehindert wird, bis das Blechmaterial durch  
das Kopfende (20) des Funktionselements (14) in den Umformraum  
20 (62) zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens  
weitgehend umschließenden Vertiefung (87) gezogen ist und erst  
dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in  
25 die Hinterschneidung freigegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das bzw. jedes Formteil (50) an seinen, dem Blechmaterial  
30 zugewandten Flächen (66) am Übergang in den den Umformraum

(62) bildenden Wandabschnitt (58) gerundet ist und der genannte Wandabschnitt das Blechmaterial in Formmerkmale (24) an der radial äußeren Seite des Kopfes des Funktionselementes hineindrückt.

5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Formteil (50) an seinen, dem Blechmaterial zugewandten Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitt einen gerundeten, radial nach innen ragenden Vorsprung (864) aufweist, der das Blechmaterial in eine am Kopfende (20) des Elements (14) oder am Übergang vom Kopfende (20) des Funktionselements (14) in den Schaftteil (22) gebildete Hinterschneidung hineindrückt.

15

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Formteil (50) an der radial nach innen gerichteten Bewegung durch ein in Richtung auf das Blechteil zu vorgespanntes Anschlagelement (68) der Matrize (10) gehindert wird, an dem es abgestützt ist und dass das Anschlagelement durch das Kopfende (20) des Funktionselements (14) unter Zwischenschaltung des Blechmaterials (12) bei der Ausbildung der Vertiefung (87) zurückgedrängt wird, bis die Abstützung des bzw. jedes Formteils am Anschlagelement aufgehoben ist.

25

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (50) nach der Freigabe der radial nach innen gerichteten Bewegung unter dem Druck eines Stempels an jeweili-

30

gen zur Längsachse (30) der Matrize geneigten Führungsbahnen (44) entlang gleiten und somit gleichzeitig axial und radial bewegt werden.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass nach der Anbringung des Funktionselements (14) an das  
Blechteil (12) die Formteile (50) durch das vorgespannte Anschlag-  
10 element (68) in axialer Richtung bewegt werden, wobei das aus dem  
Funktionselement und dem Blechteil gebildete Zusammenbauteil,  
das auch vom Anschlagelement (68) axial bewegt wird, freigegeben  
wird, und die axiale Bewegung des Zusammenbauteils ggf. eine  
durch die geneigten Führungsbahnen (44) zugelassene, radial nach  
außen gerichtete Bewegung der Formteile verursacht.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass Blechmaterial mittels der Formteile (50) mit am Funktionsele-  
ment (14) ausgebildeten, insbesondere nut- und/oder rippenartigen  
20 Verdrehsicherungsmerkmalen (24) in Eingriff gebracht wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Blechteil (12) zumindest im Bereich des Funktionselemen-  
25 tes (14) bei dessen Anbringung am Blechteil nicht perforiert und  
nicht gelocht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass ein vorgelochtes Blechteil verwendet wird oder dass das Blech-

teil bei der Anbringung des Funktionselementes mittels eines selbststanzenden Funktionselementes oder eines vorlaufenden Lochstempels gelocht wird.

- 5 10. Matrize (10), insbesondere zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende (20) und ggf. einem Schaftteil (22), insbesondere eines Befestigungselementes (14) an ein Blechteil (12) ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei die Matrize (10) einen Matrizenkörper (40) und wenigstens ein darin beweglich gelagertes Formteil (50), vorzugsweise mindestens zwei solche Formteile sowie ein vorgespanntes Anschlagelement (68) für das bzw. jedes Formteil in der Mitte des Matrizenkörpers aufweist und das bzw. jedes Formteil (50) einen Wandbereich eines Umformraums (62) bildet, das in der Matrize im Bereich ihrer dem Blechteil zugewandten Stirnseite vorgesehen und durch eine jeweilige schräg gestellte Führungsbahn (44) für eine radial nach innen gerichtete Bewegung geführt ist, die zu einem Eindrücken des Blechmaterials in ein Formmerkmal (24) bzw. eine Hinterschneidung des Funktionselementes führt,
- 15 dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass das Anschlagelement (68) in Richtung auf das Blechteil (12) zu vorgespannt ist, dass jedes Formteil (50) bei der Ausbildung einer Vertiefung (87) im Blechteil, welche im Umformraum (62) der Matrize durch auf das Kopfende (20) des Funktionselementes (14) ausgeübtem Druck erfolgt, am Anschlagelement (68) abgestützt ist und hierdurch an der radial nach innen gerichteten Bewegung solange gehindert ist, bis der Bereich des Anschlagelements (68), an dem jedes Formteil (50) abgestützt ist, durch den erwähnten Druck vom
- 25
- 30 Kopfende (20) des Funktionselements (14) gegen die Vorspannung



am Formteil vorbei bewegt ist und die radiale Bewegung des Formteils freigegeben hat.

11. Matrize nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass nach der Bewegung des Anschlagelements (68) an den Formteilen (50) vorbei die schräg gestellten Führungsbahnen (44) aufgrund von auf das Blechteil ausgeübtem Druck zu der radial nach innen gerichteten Bewegung der Formteile bei gleichzeitiger axialer Bewegung derselben führen.

12. Matrize nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die axiale Länge des Bereiches des Anschlagelements (68), der die Formteile (50) an der radial nach innen gerichteten Bewegung hindert, so bemessen ist, dass die durch das Kopfende des Funktionselements im Umformraum (62) des Blechteils gebildete Vertiefung (87) das Kopfende (20) mindestens weitgehend umschließt, bevor die Abstützung der Formteile an diesem Bereich durch Gleiten dieses Bereichs an den Formteilen vorbei aufgehoben und die radiale Bewegung der Formteilen freigegeben ist.

13. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Formteile (50) an ihren, dem Blechmaterial (12) zugewandten Flächen (66) beim Übergang in den den Umformraum (62) bildenden Wandabschnitten (58) gerundet sind.

14. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Formteile (50) an ihren, dem Blechmaterial (12) zugewandten Flächen (66) beim Übergang in den Umformraum (62) bildenden Wandabschnitten (58) gerundete, radial nach innen ragende Vorsprünge (64) aufweisen, die das Blechmaterial in eine am Kopfende (20) oder am Übergang vom Kopfende (20) des Funktionselements (14) in den Schaftteil (22) gebildete Hinterschneidung (24) hineindrücken.

15. Matrize nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes Formteil (50) eine zur Längsachse (30) der Matrize geneigte T-nutartige Führungsbahn (44) vorgesehen ist, in die es nach der Freigabe der radial nach innen gerichteten Bewegung unter dem Druck eines Stempels (16) gleitet und somit gleichzeitig axial und radial bewegt ist.
17. Matrize nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Umformraum (62) auch durch fest angeordnete Wandbereiche (60) des Matrizenkörpers (40) gebildet ist, die je zwischen zwei beweglichen Formteilen (50) der Matrize angeordnet sind.
18. Matrize nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die fest angeordneten Wandbereiche (60) des Matrizenkörpers im Ausgangszustand vor Erzeugung der Vertiefung (87) im Blechteil gegenüber den Wandbereichen (58) der Formteile (50), die den Umformraum (62) mit definieren, fluchten oder geringfügig vor oder zurückversetzt sind, während sie im geschlossenen Zustand der Matrize nach der Fertigstellung der Verbindung zwischen dem Funkti-

onselement und dem Blechteil deutlich gegenüber den radial nach innen vorgeschobenen Wandbereichen (58) der Formteile (50), die den Umformraum (62) mit definieren, zurückversetzt sind.

- 5 19. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Vorspannung des Anschlagelements (68) in axialer Richtung auf das Blechteil (12) zu, eine in einem Hohlraum der Matrize angeordnete Feder (72) vorgesehen ist.
- 10 20. Matrize nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Anschlagelement (68) an seinem der Feder (72) zugewandten Ende eine radiale Schulter (70) aufweist, die zu Anlage an einer  
15 Schulter (74) der Matrize kommt und hierdurch die maximale Bewegung des Anschlagelements (68) auf das Blechteil (12) zu begrenzt.
- 20 21. Matrize nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Feder (72) an ihrem dem Anschlagelement (68) abgewandten Ende an einem in der Matrize festgelegten Widerlager (82) abgestützt ist.
- 25 22. Matrize nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Feder (72) zwischen der Schulter (70) des Anschlagelements (68) und einer Schulter des Widerlagers (82) vorgespannt ist.
- 30 23. Matrize nach Anspruch 21 oder 22,

dadurch gekennzeichnet,  
dass das Widerlager (82) in einer Längsbohrung der Matrize mittels  
eines Federringes (84) gehalten ist.

- 5    24. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Anschlagelement (68) einen vorderen Stiftteil (76) aufweist,  
dessen freie Stirnseite (78) vom Kopfende (20) des Funktionsele-  
ments (14) ggf. unter Zwischenschaltung des Blechmaterials für die  
10    axiale Bewegung des Anschlagelements (68) beaufschlagbar ist.
- 15    25. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die dem Blechteil (12) zugewandten Stirnseiten der Formteile  
(50) bis zum Abschluss der radial nach innen gerichteten Bewegung  
der Formteile (50) über die Stirnseite (46) des Matrizenkörpers (40)  
stehen.
- 20    26. Matrize nach Anspruch 25,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass beim Abschluss der radial nach innen gerichteten Bewegung  
der Formteile (50) diese bündig mit der Stirnseite (46) des Matrizen-  
körpers (40) stehen.

**Zusammenfassung**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende und ggf. einem Schaftteil, insbesondere eines Befestigungselementes, an ein Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das durch eine, einen Umformraum aufweisende Matrize abgestützte Blechteil gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils der Matrize, das einen Wandbereich des Umformraums bildet, durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung des Formteils in eine Hinterschneidung des Funktionselementes gedrückt wird, wobei das Formteil bzw. die Formteile solange an der radial nach innen gerichteten Bewegung gehindert wird bzw. werden, bis das Blechmaterial durch das Kopfende des Funktionselementes in den Umformraum zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens weitgehend umschließenden Vertiefung gezogen ist und erst dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in die Hinterschneidung freigegeben wird bzw. werden.





